INTESA SANPAOLO
INNOVATION CENTER

INDUSTRY TRENDS REPORT
ENERGY, ENVIRONMENT AND UTILITIES

ENERGY AND PNRR:
THE GREEN REVOLUTION

FROST & SULLIVAN

INTESA SANPAOLO
INNOVATION CENTER

La maggior parte dei dati e delle considerazioni della presente pubblicazione provengono da Frost & Sullivan. Si basano su informazioni proprietarie e riconducibili a diverse fonti societarie, istituzionali e accademiche citate nel testo.

Tutti i diritti riservati. È vietato procedere, con qualsiasi mezzo e a qualsiasi titolo, in misura parziale o totale, alla riproduzione, l'uso, la distribuzione, la pubblicazione, la trasmissione, la modifica e la vendita del presente documento o di sue parti.

CONTENTS

EXECUTIVE SUMMARY 4

ENERGIE RINNOVABILI 6

ENERGIA AGRI-SOLARE E BIOCARBURANTI 20

ECONOMIA DELL'IDROGENO VERDE 32

RETI INTELLIGENTI 44

SISTEMI DI ACCUMULO ALTERNATIVI 55

ACRONIMI PRINCIPALI 68

EXECUTIVE SUMMARY

Nell'aprile 2021 il governo italiano ha lanciato il **Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)** che fa parte del pacchetto Next Generation EU (NGEU) dell'Unione Europea dotato di 750 miliardi di euro per investimenti post-pandemia. Il Piano si sviluppa intorno a tre assi strategici – digitalizzazione e innovazione, transizione ecologica e inclusione sociale – e mira a riparare alcuni dei danni economici e sociali causati dalla crisi pandemica generata dal COVID-19, e al contempo a sostenere il Paese nel processo di negoziazione sul cambiamento climatico e di riduzione dei divari territoriali, generazionali e di genere.

Il settore **Energia, Ambiente e Servizi Pubblici** è uno dei principali beneficiari del PNNR ed è interessato dalla seconda di sei missioni incentrata sulla realizzazione di una "rivoluzione verde" sostenendo in particolare l'uso dell'idrogeno nei trasporti e nell'industria.

A livello globale, circa il 20% del consumo energetico è rappresentato dalle **energie rinnovabili**. L'idroelettrico e il nucleare sono i maggiori contributori del mix, ma le nuove capacità eoliche e solari sono in rapida crescita. In Europa, l'eolico offshore è ancora di dimensioni ridotte sebbene nel 2020 abbia fornito 25 GW di capacità installata cumulativa, con il graduale passaggio da strutture di supporto fisse a strutture galleggianti che consentono di sbloccare siti interessanti in acque profonde. Il solare fotovoltaico, per contro, entro il 2030 dovrebbe contribuire con oltre 465 GW alla capacità installata cumulativa in Europa grazie alla nuova tecnologia degli inverter, agli inseguitori solari e ai pannelli bifacciali che ne aumentano l'efficienza.

I sistemi convenzionali richiedono l'utilizzo di terreni e i costi associati che ne derivano stanno spingendo gli operatori a esplorare il potenziale dell'**energia agri-solare**. Nelle aziende agricole l'impiego del fotovoltaico oltre a ombreggiare le colture può consentire la dissalazione solare termica. Più in generale, il settore agricolo è divenuto un centro di attività per le iniziative emergenti di termovalorizzazione dei rifiuti e per gli approcci creativi allo sviluppo di **biocarburanti**. Le tecnologie di reforming termochimico dei rifiuti sono quelle in più rapida crescita e gli operatori del mercato stanno altresì studiando come il recupero dei nutrienti possa migliorare la sostenibilità delle aziende agricole sostituendo i fertilizzanti tradizionali.

Nel più lungo termine, l'**idrogeno verde** rappresenta la promessa di un'economia energetica a zero emissioni di carbonio mentre la tecnologia degli elettrolizzatori è ben

posizionata per contribuire a facilitare tale cambiamento. Il suo impiego è guidato dalla capacità di utilizzare le energie rinnovabili e di collegarsi direttamente alle infrastrutture energetiche esistenti, con soluzioni emergenti che includono alternative a bassa e ad alta temperatura. L'elettrolisi con membrana polimerica elettrolita (PEM) è già in commercio e può essere incorporata nelle celle a combustibile per servire un'ampia gamma di applicazioni. L'innovazione dovrebbe consentire una produzione in volumi tali da modificare gli aspetti economici e spostare l'ago della bilancia in termini di diffusione.

I distributori e i rivenditori di energia si trovano in prima linea nella transizione energetica e rappresentano un punto di contatto comune tra energie rinnovabili e altri input/output. Frost & Sullivan ritiene che tra il 2020 e il 2030 la loro spesa complessiva per le soluzioni digitali sarà più che triplicata, con la conseguente creazione di una vera e propria **rete intelligente** in cui le informazioni, oltre all'elettricità, fluiscono attraverso tutta l'infrastruttura. Gli investimenti si concentrano su tre aree principali: la connessione delle aziende e il servizio ai clienti sono messi in secondo piano dall'ottimizzazione della rete, mentre la trasformazione digitale sta influenzando anche aree non core quali il marketing e le vendite.

La rete digitale e i maggiori livelli di elettrificazione attraverso le fonti rinnovabili saranno possibili solo grazie alla disponibilità di sistemi di **accumulo dell'energia** alternativi sempre più numerosi e perfezionati. In Italia, l'obiettivo del governo di eliminare gradualmente il carbone entro il 2025 richiederà nuovi incrementi di capacità, il che si traduce, qui come in altri campi, in un'opportunità per i progetti di "solare fotovoltaico più accumulo" che stanno dimostrando sempre più di avere costi paragonabili a quelli delle centrali a gas. Per il futuro, le tecnologie delle batterie di flusso redox si stanno affermando come candidati interessanti per soddisfare i requisiti di accumulo della rete elettrica, mentre anche il settore residenziale è in forte crescita.

Questo **Rapporto sulle Tendenze di Settore** esamina molte delle principali aree all'interno del settore Energia, Ambiente e Servizi Pubblici, che sono state modellate dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). Esso offre una panoramica di alcune delle principali dinamiche di mercato e degli operatori che stanno cambiando il modo di generare, trasmettere e distribuire l'energia, mentre il settore sta cercando di fare la propria parte nella rivoluzione verde.

ENERGIE RINNOVABILI

A livello globale, circa il 20% del consumo energetico (e quasi il 30% della produzione di elettricità) è rappresentato dalle energie rinnovabili. L'idroelettrico e il nucleare sono i maggiori contributori del mix, rispettivamente con il 43% e il 28%, ma stando alle cifre dell'Agenzia internazionale dell'energia (AIE) nel 2020, l'ultimo anno per il quale sono disponibili dei dati, le nuove capacità eoliche e solari sono cresciute del 90% e del 23%.

Nel 2022 la capacità rinnovabile dovrebbe aumentare di oltre l'8% rispetto all'anno precedente, superando per la prima volta la soglia di 300 GW.

Nonostante la graduale eliminazione degli incentivi, la Cina è il leader indiscusso della crescita delle rinnovabili con oltre il 40% del mix di energia pulita. Gli Stati Uniti si classificano al secondo posto con progetti che beneficiano di incentivi fiscali federali pluriennali. Nel frattempo l'India ha superato l'Unione Europea divenendo il terzo produttore mondiale di energia elettrica con operatori che godono di prezzi tecnologici più bassi e di una migliore integrazione nella rete.

In Europa l'eolico offshore è ancora di dimensioni ridotte sebbene nel 2020 abbia fornito 25 GW di capacità installata cumulativa, mentre sono previsti nuovi incrementi

Il continente primeggia nell'adozione rispetto ad altre regioni. Nel 2020 sono stati messi in funzione 1.502 MW nei Paesi Bassi, seguiti da Regno Unito (714 MW), Belgio (706 MW), Germania (315 MW), Portogallo (25 MW) e Danimarca (9,5 MW).

L'interesse per la tecnologia eolica offshore ha iniziato a crescere anche nell'Asia-Pacifico. La regione è il secondo mercato per dimensioni, con circa 9,3 GW di capacità installata cumulativa. La Cina rappresenta la quota maggiore dell'attività con 2.174 MW di nuove installazioni nel 2020, seguita con una certa distanza dalla Corea del Sud con 62 MW.

Il Nord America occupa il terzo posto nel mercato globale con appena 42 MW di capacità installata cumulativa. La diffusione su scala commerciale delle turbine eoliche offshore è in fase nascente. Nel 2020, negli Stati Uniti è stata messa in funzione una nuova capacità di 12 MW.

A livello globale, per la fine del 2020 la capacità installata di energia eolica offshore è cresciuta fino a 34,4 GW con circa 200 progetti operativi. Il Regno Unito è in testa seguito da Germania, Cina, Paesi Bassi e Belgio.

Nel 2021 in tutto il mondo erano in costruzione circa 23,4 GW di capacità eolica offshore con la maggior parte dei progetti localizzati in Asia-Pacifico. Si prevede che entro il 2026 lo sviluppo globale cumulativo dell'energia eolica offshore si espanderà rapidamente fino a raggiungere oltre 145 GW.

I progressi nelle tecnologie per le turbine e la diffusione di sottostazioni modulari consentono di ottenere potenze nominali più elevate e costi inferiori

Tecnologie per le turbine

I design innovativi delle trasmissioni e le turbine con maggiori capacità offrono più potenza e riducono il costo livellato dell'energia (LCOE). L'attenzione e l'orientamento verso le tecnologie di trasmissione a trazione diretta e a media velocità sono in aumento. Le turbine moderne sono progettate con maggiori altezze del mozzo e pale più lunghe che consentono di sfruttare i venti offshore a velocità più elevata. Attualmente, le dimensioni delle turbine eoliche offshore variano da 6 MW a 10 MW. Le turbine eoliche di nuova generazione da 12 MW a 15 MW saranno in commercio nel 2023 e 2024.

Sottostazioni modulari

Stanno per essere implementati hub di rete elettrica che integrano gli impianti eolici offshore e le reti elettriche onshore mediante la creazione di una rete di trasmissione unificata e integrata con un'infrastruttura di trasmissione condivisa. Tale approccio riduce i costi di trasmissione e l'impatto sull'ambiente e sulle comunità costiere grazie alla ridotta necessità di beni e infrastrutture. Disponibili a partire dal 2025, le future isole di sottostazione saranno dotate di sistemi di accumulo di energia e power-to-X che consentiranno la produzione di idrogeno o di carburanti sintetici.

Fonte: Frost & Sullivan

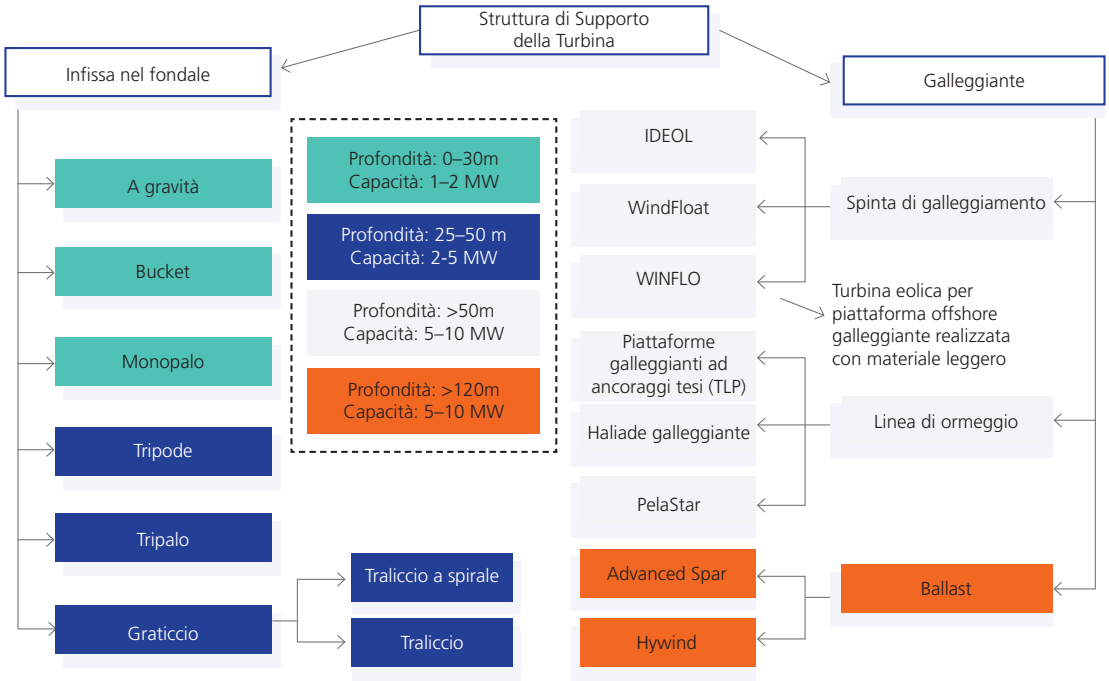
Infrastruttura elettrica

La modernizzazione della rete elettrica sta facilitando l'integrazione di grandi volumi di energia eolica offshore. Le innovazioni tecnologiche nelle interconnessioni elettriche includono array ad elevata capacità e cavi di trasmissione ad alta tensione. Sono in fase di sviluppo anche alternative HVAC quali la trasmissione a bassa frequenza e le stazioni intermedie di reattori. La tecnologia per la trasmissione di corrente continua ad alta tensione (HVDC) consente di ridurre le perdite di trasmissione su lunghe distanze rispetto ai sistemi di trasmissione a corrente alternata caratterizzati da una resistenza reattiva intrinseca. Si prevede che la tecnologia degli interruttori HVDC sarà in commercio nel 2030.

Tuttavia, è il graduale passaggio dalle strutture di supporto fisse a quelle galleggianti che promette di sbloccare gli interessanti siti offshore in acque profonde e di trasformare il settore

Strutture di supporto

Le fondazioni galleggianti stanno emergendo come tecnologia in fase di dimostrazione, ma si prevede che sostituiranno le strutture a fondo fisso attualmente più diffuse. Le soluzioni eoliche offshore galleggianti consentono di sfruttare il potenziale di siti con profondità superiori a 60 metri, consentendo così di raccogliere risorse ad alto potenziale in location remote e lontane dalla terraferma. Si prevede che questi e altri progressi tecnologici, come l'eolico aviotrasportato, ridurranno i costi energetici e il loro impatto ambientale e consentiranno alle economie emergenti di utilizzare l'offshore.



Fonte: Frost & Sullivan

ACRONIMI PRINCIPALI

AaaS	*Anything-as-a-Service*
ADM	*Advanced Distribution Management - Gestione avanzata della distribuzione*
AEM	*Anion Exchange Membrane - Membrana a scambio anionico*
IA	*Intelligenza artificiale*
APV	*Agrophotovoltaic - Agro-fotovoltaico*
AR	*Augmented Reality - Realtà aumentata*
Mrd	*Miliardo*
BES	*Battery Energy Storage - Accumulo di energia a batteria*
BTU	*British Thermal Unit - Unità termica britannica*
CAGR	*Compound Annual Growth Rate - Tasso di crescita composto annuo*
CapEx	*Capital Expenditure - Spese in conto capitale*
CHP	*Combined Heat and Power - Cogenerazione*
CMS	*Condition Monitoring System - Sistema di monitoraggio delle condizioni*
CO2	*Anidride carbonica*
CRM	*Customer Relationship Management - Gestione delle relazioni con i clienti*
DERMS	*Distributed Energy Resource Management System - Sistema di gestione delle risorse energetiche distribuite*
DR	*Demand Response*
DS-CD	*Direct Solar-thermal Carbon Distillation - Distillazione solare-termica diretta del carbonio*

DSO	*Distribution System Operators - Gestori dei sistemi di distribuzione*
EDS	*Electro Dynamic Screen - Schermo elettrodinamico*
EV	*Electric Vehicle - Veicolo elettrico*
FC	*Fuel Cell - Cella a combustibile*
GaN	*Nitruro di gallio*
GW	*Gigawatt*
H2	*Idrogeno*
HTL	*Hydrothermal Liquefaction - Liquefazione idrotermale*
HVAC	*Heating Ventilation and Air Conditioning - Riscaldamento, ventilazione e condizionamento dell'aria*
HVDC	*High-Voltage Direct Current - Corrente continua ad alta tensione*
IaaS	*Infrastructure-as-a-Service*
IoT	*Internet of Things - Internet delle Cose*
IPP	*Independent Power Producers - Produttori indipendenti di energia*
ISP	*Independent Service Provider - Fornitore di servizi indipendente*
kW	*Kilowatt*
LCOE	*Levelized Cost of Energy - Costo livellato dell'energia*
Mln	*Milione*
M&A	*Mergers and Acquisitions - Fusioni e Acquisizioni*
MaaS	*Metering-as-a-Service*

MC	*Molten Carbonate - Carbonati fusi*
ML	*Machine Learning - Apprendimento automatico*
MSW	*Municipal Solid Waste - Rifiuti solidi urbani*
MW	*Megawatt*
O&M	*Operations and Maintenance - Attività di gestione e manutenzione*
OEM	*Original Equipment Manufacturer - Produttore di apparecchiature originali*
OMS	*Outage Management System - Sistema di gestione delle interruzioni di corrente*
OpEx	*Operating Expenditure - Spesa operativa*
OTT	*Over-The-Top*
PEM	*Polymer Electrolyte Membrane - Membrana polimerica elettrolita*
PEMFC	*Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cell - Cella a combustibile a membrane polimerica elettrolita*
PV	*Photovoltaic - Fotovoltaico*
RES	*Renewable Energy Source - Fonte di energia rinnovabile*
RO	*Reverse Osmosis - Osmosi inversa*
RoI	*Return on Investment - Ritorno sull'investimento*
SaaS	*Software-as-a-Service*
SCADA	*Supervisory Control and Data Acquisition - Controllo di supervisione e acquisizione dati*

SiC	*Carburo di silicio*
SO	*Solid Oxide - Ossido solido*
STD	*Solar Thermal Desalination - Dissalazione solare termica*
T&D	*Transmission and Distribution - Trasmissione e distribuzione*
TaaS	*Turbine-as-a-Service*
TCO	*Total Cost of Ownership - Costo totale di proprietà*
Te	*Tellurio*
TiO2	*Biossido di titanio*
TOU	*Time of Use - Fasce orarie di consumo*
TPY	*Tons Per Year - Tonnellate all'anno*
TRL	*Technology Readiness Level - Livello di maturità tecnologica*
UK	*United Kingdom - Regno Unito*
USA	*Stati Uniti*
UV	*Ultravioletto*
V	*Volt*
VPP	*Virtual Power Plant - Centrale elettrica virtuale*
VR	*Virtual Reality - Realtà virtuale*
W	*Watt*

Fonte: Frost & Sullivan

INFORMAZIONI SU INTESA SANPAOLO INNOVATION CENTER:

Intesa Sanpaolo Innovation Center è la società del Gruppo Intesa Sanpaolo dedicata alla frontiera dell'innovazione: esplora e apprende nuovi modelli di business e ricerca e funge da stimolo e motore della nuova economia in Italia. La società investe in progetti di ricerca applicata e startup ad alto potenziale, per favorire la competitività del Gruppo e dei suoi clienti e accelerare lo sviluppo della circular economy in Italia.

Con sede nel grattacielo di Torino progettato da Renzo Piano e un network nazionale e internazionale di hub e laboratori, l'Innovation Center è un abilitatore di relazioni con gli altri stakeholder dell'ecosistema dell'innovazione – come imprese tech, startup, incubatori, centri di ricerca e università – e un promotore di nuove forme d'imprenditorialità nell'accesso ai capitali di rischio. Le attività principali su cui si concentra il lavoro di Intesa Sanpaolo Innovation Center sono la circular economy, lo sviluppo delle startup più promettenti, gli investimenti venture capital della management company Neva SGR e la ricerca applicata.

Per ulteriori informazioni sui prodotti e i servizi di Intesa Sanpaolo Innovation Center, contattare:
businessdevelopment@intesasanpaoloinnovationcenter.com

INFORMAZIONI SU FROST & SULLIVAN:

Negli ultimi 50 anni, Frost & Sullivan è diventata famosa in tutto il mondo per aver guidato gli investitori, gli imprenditori e i governi nell'oceano dei cambiamenti economici, alla scoperta di tecnologie rivoluzionarie, mega tendenze e nuovi modelli di business e per aver sostenuto concretamente le aziende, promuovendo costanti opportunità di crescita e di successo.

Per ulteriori informazioni sulla copertura e i servizi Frost & Sullivan, contattare

LIVIO VANINETTI
Direttore di Frost & Sullivan Italia ;
livio.vaninetti@frost.com

Pubblicato: Luglio 2022